Studien über die Inversion der Saccharose mittels Salzsäure sowie über das Verhalten anderer Zuckerarten

Autor(en): **Hadorn, H.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène**

Band (Jahr): **43 (1952)**

Heft 3

PDF erstellt am: **25.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-982645

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Studien über die Inversion der Saccharose mittels Salzsäure sowie über das Verhalten anderer Zuckerarten

Von *H. Hadorn*
(Laboratorium V.S.K., Basel)

Einleitung

Die Bestimmung der Saccharose neben andern Zuckerarten erfolgt in der Regel so, dass man das Reduktionsvermögen der Zuckerlösung vor und nach Inversion ermittelt. Die Differenz entspricht dem aus der Saccharose gebildeten Invertzucker.

Die Inversion der Saccharose geschieht in den meisten Fällen durch die Einwirkung von Salzsäure in der Hitze, seltener mit Invertase. Für diese Rohrzucker-Inversion mit verdünnter HCl findet man in der Literatur zahlreiche, zum Teil sehr verschiedenartige Vorschriften, bei welchen sowohl die Salzsäurekonzentration als auch die Temperatur und Reaktionszeit variiert werden. Es ist bekannt, dass nach gewissen Vorschriften nicht nur die Saccharose invertiert, sondern auch andere Disaccharide (Lactose und Maltose), sowie Dextrin teilweise angegriffen werden, wodurch Fehler entstehen können.

Täufel und *Reiss* [1]) haben kürzlich in einer Arbeit, betitelt: «Analytische und chromatographische Studien an Mono- und Oligosacchariden», gezeigt, dass bei der Behandlung von Zuckern mit Salzsäure je nach Versuchsbedingungen zahlreiche verschiedenartige Reaktionen ablaufen können. Aus Glucose entsteht unter gewissen Bedingungen ein Reversionsprodukt, welches als Disaccharid anzusprechen ist. Daneben wird im Chromatogramm ein Abbauprodukt sichtbar, bei welchem es sich um Oxymethylfurfurol handeln dürfte. Bei Fructose werden schon unter relativ schwach hydrolysierenden Bedingungen ein oder mehrere Abbauprodukte (Oxymethylfurfurol) gebildet. Reversionsprodukte entstehen nicht.

Saccharose wird bereits unter relativ schonenden Bedingungen vollständig in Glucose und Fructose gespalten. Die weiteren Umsetzungen verlaufen analog wie bei Glucose und Fructose. Maltose, Trehalose und Melezitose lassen sich durch Salzsäure überhaupt nicht quantitativ in Hexosen spalten, ohne dass grössere Mengen von Reversions- oder Abbauprodukten gebildet werden. *Täufel* und *Reiss* arbeiten bei ihren Versuchen mit relativ hohen HCl-Konzentrationen (1 cm^3 30%ige HCl auf je 10 cm^3 Zuckerlösung), entsprechend den Vorschriften von *Clerget-Kruisheer,* variieren aber die Temperatur und die Reaktionszeit.

Für die Praxis ist in erster Linie wichtig das Reduktionsvermögen der invertierten Lösungen zu kennen.

Die gebräuchlichsten der in der Literatur beschriebenen Vorschriften für die sogenannte schwache Inversion, welche für die Neu-Auflage des Lebensmittelbuches in Frage kommen, sollen daher kurz überprüft und diskutiert werden. In Tabelle 1 sind die Versuchsbedingungen der verschiedenen Methoden einander gegenübergestellt.

Tabelle 1

Versuchsbedingungen bei den verschiedenen Inversionsvorschriften

Methode	Volumen der Zuckerlösung	HCl-Zusatz	HCl-Konzentration g HCl in 100 cm³	Inversionstemperatur	Inversionszeit
Lebensmittelbuch [2])	50 cm³	1 cm³ n-HCl	**0,07**	98—100°	30 Min.
Schoch [5])	50 cm³	n-HCl bis pH = 1—2	> **0,07**	98—100°	30 Min.
Clerget-Kruisheer [6])[7])	50 cm³	5 cm³ HCl 30%ige (d = 1,153)	**3,2**	68—70°	10 Min.
Zollvorschrift [8])[9])	75 cm³	5 cm³ HCl 37%ige (d = 1,19)	**2,8**	67—70°	5 Min.
A.O.A.C [10])	75 cm³	10 cm³ HCl 20%ige (d = 1,1029)	**2,7**	67—69,5°	5 Min.

Überprüfung und Diskussion der verschiedenen Methoden

1. Inversion mit 0,02 n-HCl nach Lebensmittelbuch

Nach der in der Schweiz wohl am häufigsten angewendeten Methode des Lebensmittelbuches [2]) versetzt man 50 cm³ der Zuckerlösung, welche höchstens 0,8 g Saccharose enthalten soll, mit 1 cm³ n-HCl und erhitzt während 30 Minuten in einem siedenden Wasserbad. Nach dem Abkühlen wird mit 1 cm³ n-NaOH neutralisiert und auf 100 cm³ aufgefüllt.

Von Fellenberg [3]) hat das Verhalten der verschiedenen Zuckerarten unter diesen Inversionsbedingungen studiert. Die Resultate sollen der Vollständigkeit halber ebenfalls mitgeteilt werden.

Das Reduktionsvermögen von Glucose und Fructose wird bei dieser Säurebehandlung nicht verändert, Saccharose jedoch wird quantitativ invertiert. Das in der Tabelle 2 mit 0 angegebene Reduktionsvermögen der nicht invertierten Saccharoselösung stimmt nicht ganz, wenn mit Fehling'scher Lösung gearbeitet wird. Nach Untersuchungen von *von Fellenberg* [4]) wirken 100 Teile Saccharose wie 0,935 bzw. 1,0 Teile Lactosehydrat oder im Mittel wie 0,7 Teile Invertzucker.

Tabelle 2

Reduktionsvermögen von je 100 Teilen des Kohlenhydrates

	Vor Inversion	Nach schwacher Inversion
Glucose	100	100
Fructose	100	100
Saccharose	0 (?)	100
Lactosehydrat	100	102,3
Maltosehydrat	100	102,3
Dextrine, Reduktionsvermögen als Glucose ber.		
Dextrinfraktion Nr. 1	1,41	4,28
Dextrinfraktion Nr. 2	1,73	3,97
Dextrinfraktion Nr. 3	2,13	5,54
Dextrinfraktion Nr. 4	4,25	7,40

Bei eigenen Versuchen mit reinen Saccharoselösungen wurden folgende Reduktionswerte gefunden:

nach dem jodometrischen Verfahren *Hadorn* und *von Fellenberg* { 100 Teile Saccharose wirken wie 0,6 Teile Invertzucker.

gravimetrisch nach Lebensmittelbuch { 100 Teile Saccharose wirken wie 0,9 Teile Invertzucker.

Lactose und Maltose werden bei der Inversion nach Lebensmittelbuch etwas gespalten und auch die Dextrine mehr oder weniger stark angegriffen, so dass unter Umständen ziemliche Fehler entstehen können.

Die vom Lebensmittelbuch angegebene Salzsäuremenge genügt mit Sicherheit nur für reine Zuckerlösungen oder mineralstoffarme Produkte. Bei Nahrungsmitteln mit einem höheren Gehalt an Salzen organischer Säuren muss sie wegen der puffernden Wirkung dieser Salze erhöht werden.

2. Inversion mit verdünnter HCl nach Schoch

Schoch [5]) hat gezeigt, dass bei zahlreichen Naturprodukten, wie Melasse oder Auszügen aus Zuckerrüben und Karotten, wegen der puffernden Wirkung der Mineralsalze für die Inversion bedeutend mehr Salzsäure zugesetzt werden muss als nach der Lebensmittelbuch-Vorschrift. Die Saccharose wird erst quantitativ invertiert, wenn so viel Salzsäure zugegeben wird, dass die Lösung einen pH-Wert von 2,2 oder darunter aufweist.

Diese Tatsache haben wir bei der Analyse von Kastanienmehl bestätigt gefunden. Je 50 cm^3 eines wässerigen Auszuges wurden mit steigenden Mengen n-HCl versetzt und 30 Minuten im Wasserbad invertiert und hierauf der Gesamtzucker bestimmt.

Inversion nach Lebensmittelbuch mit 1 cm³ n-HCl = 3,6 % Saccharose
Inversion mit 3 cm³ n-HCl = 15,1 % Saccharose
Inversion nach *Schoch:*
pH der Lösung < 2 mit 3,7 cm³ n-HCl = *17,2* % Saccharose

Bei ungenügendem Säurezusatz wurden viel zu niedrige Werte erhalten.

Um den gewünschten pH-Wert zwischen 1 und 2 einzustellen, verwendet man nach *Schoch* am besten Metanilgelb als Indikator (Umschlagsgebiet von pH 1,2 bis 2,3). Die zu invertierende Zuckerlösung wird in einem Messkolben mit einigen Tropfen wässeriger Metanilgelblösung versetzt und hierauf mit n-HCl titriert. Der Umschlag von gelb nach rot ist ziemlich scharf. Man gibt n-HCl zu, bis die rote Farbe nach Zusatz eines weiteren Tropfens nicht mehr verändert wird, und notiert die verbrauchte Säuremenge. Das pH der Lösung beträgt dann 1,4 bis 1,7.

Man invertiert nun während 30 Minuten in einem siedenden Wasserbad. Nach dem Abkühlen wird mit der gleichen Menge n-NaOH, wie man n-HCl zugesetzt hat, neutralisiert und die Lösung auf 100 cm³ verdünnt.

Die Methode wurde durch einige Modellversuche mit Saccharoselösungen, welchen verschiedene, stark puffernde Salze zugegeben wurden, überprüft. Je 50 cm³ einer Saccharoselösung (800 mg Saccharose) wurden in einem 100-cm³-Messkolben mit den in Tabelle 3 angegebenen Salzen und 3 Tropfen Metanilgelblösung 0,2%ig versetzt, mit n-HCl bis zum deutlichen Umschlag nach rot titriert und, wie oben angegeben, invertiert. In je 25 cm³ der invertierten Lösung (entspr. 200 mg Saccharose) wurde der Zucker bestimmt.

Tabelle 3

Modellversuche zur Inversion nach Schoch

Nr.	Zugesetzte Puffer	Zugesetzte Menge n-HCl cm³	Saccharose gef. mg	In % der Theorie
1	Ohne Zusatz	2,0	199,9	99,95
2	0,5 g Natriumacetat	6,0	198,7	99,35
3	0,5 g Natriumoxalat	7,2	200,1	100,05
4	0,5 g Natriumcitrat	7,0	198,2	99,10
5	0,5 g Natriumcitrat	1,0	2,5	1,25

Die Resultate der Versuche 1—4 liegen alle innerhalb der Fehlergrenze; die Saccharose-Inversion war somit überall vollständig. Bei Versuch Nr. 5, wo nur 1 cm³ n-HCl zugesetzt worden war, entsprechend der Vorschrift des Lebensmittelbuches, ist nur ein verschwindend kleiner Teil der Saccharose (1,2 %) invertiert worden.

Das Verhalten von Lactose und Maltose bei der Inversion nach *Schoch* dürfte nicht wesentlich verschieden sein von demjenigen, wie es *von Fellenberg* für diese Zuckerarten nach der Lebensmittelbuch-Methode festgestellt hat. Die Versuche wurden daher nicht wiederholt.

Verhalten von Dextrin

Dextrine werden bei der Inversion nach *Schoch* ziemlich stark verändert, im Gegensatz zur Lebensmittelbuch-Methode, bei welcher nur eine relativ geringe Erhöhung des Reduktionsvermögens nach der Inversion beobachtet wird. Es hat sich gezeigt, dass die im Lebensmittelbuch vorgeschriebene Säuremenge (1 cm^3 n-HCl auf 50 cm^3 Lösung) bei den Handelsdextrinen nicht ausreicht, um die Lösung auf ein pH von 1,5 bis 2 zu bringen. Bei eigenen Versuchen musste ein Mehrfaches dieser Säuremenge zugesetzt werden.

8,00 g Dextrin wurden in warmem Wasser gelöst, mit je 1 cm^3 Carrezlösung geklärt, auf 200 cm^3 verdünnt und filtriert. In 25 cm^3 Filtrat (1,0 g Dextrin) wurde das Reduktionsvermögen vor Inversion bestimmt. 50 cm^3 Filtrat wurden nach *Schoch* invertiert. Die an 2 Handelsdextrinen gefundenen Resultate sind in der Tabelle 4 zusammengestellt.

Tabelle 4

Modellversuche mit Dextrin zur Inversion nach Schoch

	Technisches Dextrin	Dextrinum album Pharmacopoea
Jodreaktion	blauviolett	rotbraun
Erforderlicher Säurezusatz für Inversion nach *Schoch* pro 50 cm^3 Filtrat (2 g Dextrin) cm^3n-HCl	7,0	7,0
Reduktionsvermögen vor Inversion berechnet als Invertzucker	5,37 %	5,05 %
Reduktionsvermögen nach Inversion berechnet als Invertzucker	18,5 %	18,2 %
«Scheinbarer Saccharosegehalt»	12,4 %	12,5 %

Die beiden untersuchten Dextrine verhalten sich ganz ähnlich. Sie zeigen ein beträchtliches Reduktionsvermögen bereits vor der Inversion. Bei der Inversion nach *Schoch* werden die Dextrine ziemlich weitgehend gespalten. 100 Teile Dextrin täuschen 12,5 Teile Saccharose vor. Aus diesem Grund darf die Inversion nach *Schoch* nicht auf dextrinhaltige Präparate, wie etwa Malzextrakt, Kindermehle oder Nährmittel, angewendet werden.

3. Inversion nach Clerget-Kruisheer

In den amtlichen holländischen Laboratorien ist die Inversion nach *Clerget* [6][7]) vorgeschrieben in folgender Ausführung:

50 cm³ der Zuckerlösung werden mit 5 cm³ 30%iger Salzsäure versetzt und in ein Wasserbad von 70° gestellt (Thermometer im Bad und ein Thermometer im Kölbchen). Wenn die Temperatur in der Zuckerlösung 68° erreicht hat, lässt man noch 10 Minuten bei 68—70° stehen, kühlt schnell ab, neutralisiert mit Natronlauge und verdünnt auf 100 cm³.

Nach dieser Methode sollen Maltose, Lactose und Dextrin nicht gespalten werden, während Saccharose vollständig invertiert wird.

Überprüfung der Methode

Die Methode wurde genau nach obiger Vorschrift durchgeführt. Die zu invertierenden 50 cm³ Stammlösung enthielten passende Mengen Zucker. Für die Zuckerbestimmung vor Inversion wurden 25 cm³ Stammlösung, für die Zuckerbestimmung nach Inversion 50 cm³ der invertierten, neutralisierten Lösung verwendet. Die Resultate sind in Tabelle 5 aufgeführt.

Tabelle 5

Modellversuche zur Inversion nach Clerget

Zuckerart	Einwaage mg	Reduktionsvermögen mg Zucker		Reduktionsvermögen in %	
		vor Inversion mg	nach Inversion mg	vor Inversion %	nach Inversion %
Saccharose	200	0	200,4 200,4	0	100,2 100,2
Maltosehydrat	250	254,2	255,6	100	100,5
Lactosehydrat	200	198,7	199,3 197,4	100	100
Dextrin Ph. H. V. (ber. als Invertzucker)	1000	41,0	60,2	4,1	6,0

Saccharose wird vollständig invertiert, Lactose und Maltose werden nicht angegriffen. Dextrin dagegen zeigt nach der Inversion eine deutliche Erhöhung des Reduktionsvermögens. In unserem Fall täuschen 100 Teile Dextrin nach der Inversion 1,8 % «scheinbare» Saccharose vor. Die geringen Abweichungen vom theoretischen Wert bei der Maltose und Lactose sind darauf zurückzuführen, dass der Wassergehalt der verwendeten Zuckerpräparate nicht genau dem Monohydrat entsprach.

4. Inversion nach der Zollvorschrift

Die Inversion nach *Clerget* ist von verschiedener Seite etwas modifiziert worden.

Nach der *Zollvorschrift* [8][9]) werden 75 cm³ Zuckerlösung mit 5 cm³ konz. 37%ige HCl (d = 1,19) versetzt und 5 Minuten auf 67—70° erhitzt.

Nach der amerikanischen Vorschrift [10]) (A.O.A.C.) werden 50 cm³ der geklärten Zuckerlösung mit 25 cm³ Wasser und 10 cm³ HCl (d = 1,029) 20%ig versetzt in einem 70° warmen Wasserbad erhitzt. Nach 2½—2¾ Minuten soll die Flüssigkeit im Kölbchen die Temperatur von 67° erreicht haben. Von diesem Moment an wird noch genau 5 Minuten erhitzt. Es wird sofort abgekühlt, neutralisiert und auf 100 cm³ verdünnt.

Die Salzsäurekonzentration und Temperatur sind dabei ungefähr gleich wie bei der Methode *Clerget*, dagegen wurde die Reaktionszeit von 10 Minuten auf 5 Minuten verkürzt.

Zur Überprüfung der Methode wurden verschiedene Zuckerarten nach der Zollvorschrift invertiert und die Zuckerbestimmung nach Lebensmittelbuch ausgeführt. Die Resultate sind in Tabelle 6 zusammengestellt.

Tabelle 6

Modellversuche zur Inversion nach der Zollvorschrift

Zuckerart	Einwaage mg	Reduktionsvermögen mg Zucker		Reduktionsvermögen in %	
		vor Inversion mg	nach Inversion mg	vor Inversion %	nach Inversion %
Saccharose	200	0	198,6 198,8	0	99,3 99,4
Maltosehydrat	250	253,1	253,6	100	100,2
Lactosehydrat	200	198,7	198,5	100	99,9
I Dextrin album. techn. (ber. als Invertzucker)	1000	58,5	72,3	5,85	7,23
II Dextrin Ph. H. V.	1000	41,0	51,8	4,10	5,18

Die Saccharose wird nach der Zollvorschrift quantitativ invertiert. Maltose und Lactose werden nicht angegriffen, Dextrine nur in geringem Ausmass gespalten. 100 Teile des Dextrins I täuschen 1,3 % Saccharose, 100 Teile des Dextrins II 1,0 Teile Saccharose vor.

Zusammenfassung

Es wurden verschiedene Methoden zur Inversion der Saccharose mittels Salzsäure überprüft, welche sich durch Säuremenge, Reaktionszeit und Reaktionstemperatur unterscheiden.

Die Inversion nach Lebensmittelbuch, bei welcher mit sehr wenig Salzsäure angesäuert wird und die daher nur bei reinen, ungepufferten Zuckerlösungen richtige Werte liefert, sollte durch die zuverlässigere Methode von *Schoch* ersetzt werden. Dieselbe ist sehr einfach und erfordert keine ständige Überwachung. Sie liefert bei allen Präparaten, welche nur Saccharose, Glucose und Fructose enthalten, zuverlässige Resultate. Die Methode *Schoch* ist anwendbar bei Frucht- und Kernobstsäften, deren Konzentraten, Sirup, Süssgetränken, Melasse, sowie wässerigen Extrakten aus Früchten, z.B. Karotten oder Zuckerrüben.

Maltose, Lactose und besonders Dextrine werden bei der Inversion nach *Schoch* ebenfalls etwas gespalten und täuschen Saccharose vor. Produkte, welche diese Zuckerarten enthalten, z.B. Honig, Malzextrakte, Nährmittel, Frühstücksgetränke und Kindermehle sollten unbedingt nach der Zollvorschrift invertiert werden. Diese Methode ist allgemein anwendbar. Lactose und Maltose werden dabei nicht verändert, Dextrine nur unbedeutend, so dass dieser Fehler in der Regel vernachlässigt werden kann. 100 Teile Dextrin täuschen bei der Inversion nach der Zollvorschrift 1 bis 1,3 Teile Saccharose vor, während die gleichen Dextrine bei der Inversion nach *Schoch* die 10 fache Menge Saccharose vortäuschen.

Résumé

On a vérifié différentes méthodes d'inversion du saccharose au moyen d'acide chlorhydrique, méthodes qui se différencient par la quantité d'acide, la durée et la température de réaction.

L'inversion selon le Manuel suisse des denrées alimentaires, c'est-à-dire avec très peu d'acide chlorhydrique, ne donne des résultats exacts que pour des solutions non tamponnées de sucres purs. Elle devrait être remplacée par la méthode de *Schoch* qui est plus sûre. Cette dernière méthode est très simple et n'exige aucune surveillance permanente. Elle donne des résultats sûrs pour tous les produits qui ne contiennent que du saccharose, du glucose et du fructose. La méthode de *Schoch* est applicable aux jus de fruits et de fruits à pépins, à leurs concentrés, aux sirops, aux boissons sucrées, à la mélasse, de même qu'aux extraits aqueux de fruits et racines, par exemple de carottes ou de betteraves à sucre.

Le maltose, le lactose et particulièrement les dextrines sont également scindés quelque peu lors de l'inversion selon *Schoch* et peuvent ainsi faire croire à la présence de saccharose. Les produits qui contiennent ces sortes de sucres, comme par exemple le miel, les extraits de malt, les produits diététiques, les boissons pour déjeuner et les farines pour enfants, devraient absolument être intervertis d'après le mode opératoire de la Douane. Cette dernière méthode est d'application générale; elle ne modifie pas le lactose et le maltose, et seulement d'une manière insignifiante les dextrines, si bien que cette cause d'erreur peut, dans la règle, être négligée. Avec l'inversion selon le mode opératoire de la Douane 100 parties de dextrines font croire à la prérsence de 1 à 1,3 partie de saccharose, alors que ces mêmes dextrines, interverties selon *Schoch*, font croire à la présence d'une quantité de saccharose 10 fois plus grande.

Literatur

[1]) *K. Täufel* und *R. Reiss*, Ztschr. analyt. Chem. **134**, 252 (1951).
[2]) Schweiz. Lebensmittelbuch 4. Auflage, S. 166 (1937), Verlag Zimmermann & Co. AG, Bern.
[3]) *Th. von Fellenberg*, diese Mitt. **38**, 265 (1947).
[4]) *Th. von Fellenberg*, diese Mitt. **28**, 84 (1937); **3**, 321 (1912).
[5]) *W. Schoch*, diese Mitt. **42**, 242 (1951).
[6]) Ann. chim. phys. **26**, 175 (1849).
[7]) *C. I. Kruisheer*, Z.U.L. **58**, 270 (1929).
[8]) *H. Röttgers*, Lehrbuch der Nahrungsmittelchemie, 5. Auflage, Bd. I, S. 885 (1926), Verlag von Joh. Ambrosius Barth, Leipzig; Gesetze und Verordnungen (Beilage zu Z.U.L.) **16**, 49 (1924).
[9]) Malzextrakte, Nachtrag zum Kapitel «Diätetische Nährmittel», diese Mitt. **41**, 115 (1950).
[10]) Methods of A.O.A.C., 7. Edition, 502 (1950). Published by the Association of Official Agricultural Chemists, Washington 4.

Justification de l'emploi d'un milieu synthétique pour la multiplication des levures destinées à la vinification

Par *B. Steinberg*

(Institut de Botanique Générale de l'Université de Genève)

Introduction

L'usage et la loi prévoient, pour la multiplication des levures de vin, l'emploi exclusif des moûts de raisin ainsi qu'il est prescrit à l'art. 422, al. 7, de l'«Ordonnance réglant le commerce des denrées alimentaires et de divers objets usuels»: «Pour la culture des levures de vin, il n'est permis d'employer que du moût de vin, et pour celle de levures de cidre, que le jus de fruit non fermenté de l'espèce correspondante.»

Cependant, l'emploi du moût offre deux inconvénients majeurs: l'inconstance de sa composition et la rareté de ce liquide qu'il faut stabiliser d'un automne à l'autre (manutentions de stérilisation, etc.). A ces caractères, s'ajoute celui de son prix élevé.

La protection prévue pour une denrée alimentaire telle que la levure et les produits qui en dérivent nécessite-t-elle réellement l'usage exclusif du moût de raisin?

Nous préconisons l'emploi d'un milieu synthétique offrant les avantages suivants: